

REVISTA DE PSICOLOGÍA DEL DEPORTE

Gutiérrez, M.; Amat, J. I.; Ruiz, A.; Sanchis, C.

(1994)

# LA RESPUESTA CARDIACA COMO MEDIDA DE LA ANSIEDAD EN DEPORTES DE RIESGO\*

Melchor Gutiérrez, José Ignacio Amat, Antonio Ruiz\*\*  
Carlos Sanchis\*\*\*

PALABRAS CLAVE: Ansiedad, Frecuencia cardíaca, Deportes de riesgo, Puenting.

RESUMEN: En la presente investigación se intenta demostrar el valor de la frecuencia cardíaca como índice objetivo de respuesta ante situaciones acompañadas de diferentes niveles de estrés, a pesar de las manifestaciones de Lacey y cols. (1953) en relación con la respuesta autonómica estereotipada. Para ello, se han tomado 28 escaladores con grados de experiencia desde 5A hasta 8C y 20 universitarios no escaladores ni practicantes de otros deportes de riesgo, como grupo de control. Sometidos a cuatro fases de una situación experimental que culmina con el salto en puenting, se comprueba que la respuesta cardíaca de todos los sujetos es diferente para cada fase, según el nivel de estrés implicado en la misma, así como un comportamiento cardiovascular muy paralelo entre los deportistas evaluados. Desde los datos aportados en este trabajo, parece confirmarse la frecuencia cardíaca como indicador válido de las respuestas emocionales ansiosas en deportes de riesgo.

---

\* Este trabajo forma parte de una investigación subvencionada por la Universitat de València dentro del capítulo *Projectes d'investigació*-93, código 1019, aplicación presupost. 683.2.

\*\* Facultad de Psicología. (I.V.E.F.). Universitat de València.

\*\*\* Medicina Deportiva Centro Apoyo al Deporte. Generalitat Valenciana.

Correspondencia: Melchor Gutiérrez. Instituto Valenciano de Educación Física. Crta. Valencia-Cheste, s/n. 46380-Cheste (Valencia). Fax: 96-2512403.

KEY WORDS: Anxiety, Heart rate, Risk sports, Bridge jumping.

ABSTRACT: In this research we try to proof that heart rate can be used as an objective index response in different stress levels situations, in despite of, Lacey's et al. conclusions (1953) related to autonomic stereotyped responses. To carry this out, 28 expert climbers with grades among 5A-8C and 20 non climbers neither others risk sports performers as control sample were tested. They had to pass four experimental situation fases ending them with «bridge jumping» in which all individuals heart rate response was different for each fase, depending on stress level involved in it, as well as a cardiovascular behavior

very parallel among tested climbers. From data contributed in this research, it seems to be confirmed heart rate as anxiety emocionales responses valid index in risk sports.

## Introducción

Son cada vez más numerosos los trabajos de investigación que intentan relacionar los estados de ansiedad como respuesta emocional a situaciones estresantes con manifestaciones psicobiológicas de los individuos practicantes de actividades que conllevan una determinada asunción de riesgo, como en el caso de algunos deportes (Lacey et al., 1953; Fenz y Epstein, 1967; Mace, 1979; Light y Obrist, 1983; Bunting et al., 1986; Couture, 1990; Davis, 1991; Hobson y Rejeski, 1993; Walsh et al., 1994).

Sin embargo, no puede decirse que reine un ambiente de consenso entre los diferentes hallazgos, ni siquiera entre los puntos de vista y formas de análisis de estas posibles relaciones, lo cual ha provocado que la psicología del deporte haya sufrido numerosas contradicciones en la medida de las emociones, como consecuencia de la carencia de acuerdo entre diferentes respuestas psicofisiológicas y valores obtenidos a través de cuestionarios y autoinformes, situación que ha llevado a ciertos investigadores (Martens, 1974) a abandonar la medida fisiológica de la ansiedad en favor de los cuestionarios (Williams, 1991).

Según afirman Landers et al. (1985), en la última década, la investigación concerniente a las relaciones entre ansiedad y ejecución deportiva se ha decantado en favor del uso de cuestionarios, en lugar de hacerlo a través de medidas fisiológicas.

No obstante, a pesar de que Lacey et al. (1953) justificaban las bajas correlaciones entre medidas fisiológicas a partir del principio de la respuesta autonómica estereotipada, que defiende la posibilidad de una diferente respuesta de dos atletas ante una misma situación estresante, por otro lado, y desde un punto de vista más actual, se admite que la unión del aumento en la comprensión de los procesos fisiológicos con la continua sofisticación de los equipos, potencian la utilización de medidas fisiológicas como los mejores medidores de la activación y el estrés (Landers y Boutcher, 1991; Senqi et al., 1992; Mace y Carroll, 1989; Roscoe, 1992; Kubitz y Landers, 1993; Steptoe et al., 1993).

Un primer problema que plantea la ansiedad es el de las múltiples formas en que ésta ha sido entendida, bien como reacción emocional, respuesta o patrón de respuestas, rasgo de personalidad, estado, síntoma, síndrome y experiencia interna, no apareciendo clara en muchos casos su delimitación (Miguel Tobal, 1990; Karateroliotis y Gill, 1987). Por otra parte, la ambigüedad del propio término ha permitido su empleo habitual equivalente a otros como angustia, estrés, temor, miedo, amenaza, frustración, tensión, neurosis experimental o arousal.

Actualmente, la ansiedad, entendida como respuesta emocional, tiende a ser concebida como un patrón de respuesta donde interactúan tres sistemas -cognitivo, fisiológico y motor-, de respuesta y que puede ser elicitada tanto por estímulos externos como por pensamientos, ideas o imágenes que son percibidos por el sujeto como peligrosos o amenazantes.

Los parámetros frecuentemente estudiados con respecto a la ansiedad incluyen ritmo cardíaco, presión sanguínea, ritmo respiratorio, indicadores bioquímicos como adrenalina y noradrenalina y medidas electrofisiológicas tales como EEG, potenciales musculares y resistencia de la piel (Hackfort y Schwenkmezger, 1989).

Para numerosos autores, la tasa cardíaca, como medida imparcial, supone una evaluación de la ansiedad más válida y útil que el autoinforme (Andrasik et al., 1980), aunque no por ello se encuentra libre de dificultades. Los cambios fisiológicos asociados con el incremento en ansiedad incluyen elevación del ritmo cardíaco y presión arterial, respiración acelerada, sequedad de boca, dilatación de las pupilas y erección del cabello. Además, un gran número de músculos se tensan y contraen para preparar al organismo de cara a una rápida y vigorosa acción (Spielberger, 1989).

Parece bastante probado que, en general, las personas muestran una notable aceleración del ritmo cardíaco ante situaciones generadoras de ansiedad (Borkovec et al., 1977; Cox et al., 1983; Robinson, 1985; Johnston

et al., 1990), aunque surgen algunas limitaciones cuando los estímulos son presentados de forma imaginaria visual. A pesar de todo, algunos indicadores fisiológicos, como la tasa cardíaca, no pueden ser utilizados de manera indiscriminada ante cualquier tarea, ya que los indicadores principales del sistema circulatorio pueden verse alterados cuando el organismo es afectado por la actividad física, de manera que los cambios en los parámetros evaluados pueden ser debidos más a la actividad física y el cansancio del individuo que a situaciones generadoras de ansiedad y estrés (Hackfort y Schwenkmezger, 1989; Kubitz y Landers, 1993).

En dos investigaciones ya clásicas, llevadas a cabo por Epstein y Fenz (1965), Fenz y Epstein (1967), se analizaron los cambios en el ritmo cardíaco, la respiración y la conductancia de la piel en paracaidistas principiantes y experimentados desde el momento en que llegaban al aeródromo hasta el instante en que saltaban. Todas estas medidas fisiológicas fueron consideradas indicadores de ansiedad. El resultado obtenido fue que en los paracaidistas principiantes las reacciones fisiológicas se intensificaban cuando se acercaba el momento del salto, mientras que para los experimentados se advertía también un incremento pero sólo hasta que despegaba el avión desde el que debían saltar, siendo capaces a partir de entonces de mantener sus reacciones fisiológicas en ese mismo nivel, o incluso reducirlo (Bakker et al., 1993).

También fue utilizado un sistema

parecido en el trabajo desarrollado por Pagotto y cols. (1990), en el cual se registró la frecuencia cardíaca de los paracaidistas en intervalos de 5», mediante el Sport Tester PE-300, desde que los sujetos llegaron a la escalera de embarco, pasando por el lanzamiento al vacío y posterior aterrizaje con el paracaídas. El monitor de la frecuencia cardíaca reveló valores de  $110 \pm 10$  latidos por minuto correspondientes a la salida del avión, verificándose un progresivo aumento del ritmo cardíaco hasta el momento del despegue, con  $134 \pm 7$  latidos/minuto. Durante el lanzamiento con el paracaídas, la frecuencia cardíaca mostró un notable incremento en los primeros instantes del vuelo, con  $185 \pm 18$  latidos/minuto, para después descender en las sucesivas fases del vuelo y en el momento del aterrizaje, con  $144 \pm 8$  latidos/minuto. Otras investigaciones, como las de Mace (1979) trabajando con escaladores y las de Powell y Verner (1982) o Idzikowski y Baddeley (1987) cuyos sujetos experimentales eran aprendices de paracaidismo deportivo, han utilizado la tasa cardíaca como índice de medida de la ansiedad en relación con la performance y el aprendizaje motor.

Schedlowski y Tewes (1992), siguiendo un esquema de trabajo muy similar al nuestro, llevaron a cabo una investigación en la que registraron la frecuencia cardíaca y la frecuencia respiratoria antes y durante el lanzamiento de 36 paracaidistas masculinos, con diferentes grados de experiencia. Los registros fueron realizados en 12 momentos psicológicos relevantes en el tiempo,

relacionados con diferentes niveles subjetivos de arousal físico. La frecuencia cardíaca fue registrada cada segundo, tomando una lectura promediada en intervalos de 10 segundos. De sus hallazgos cabe resaltar que los paracaidistas inexpertos (entre 1 y 5 saltos) manifestaron un mayor nivel de activación durante los saltos. No obstante, los dos grupos proporcionaron curvas paralelas y próximas para la frecuencia cardíaca. Por otro lado, los paracaidistas expertos (más de 100 saltos) parecen estar mejor informados sobre su estado de activación fisiológica durante el salto que los paracaidistas noveles, resultados que no confirman la propuesta de los procesos de inhibición de la ansiedad postulada por Epstein (1967).

A excepción del trabajo de Mace (1979), que encomienda a los sujetos una tarea de descenso en pared, el resto de las investigaciones revisadas contemplan un especial cuidado en que las tareas solicitadas a los sujetos no conlleven esfuerzo alguno que pueda contaminar el resultado de la respuesta cardíaca ante las diferentes situaciones experimentales, tanto en las que se refieren a la práctica de algún deporte de riesgo (Pagotto et al., 1990; Powell y Verner, 1982; Idzikowski y Baddeley, 1987; Schedlowski y Tewes, 1992) como aquellas otras que encomiendan a los sujetos tareas cognitivas cargadas de un determinado nivel de ansiedad (Cox et al., 1983; Couture, 1990; Johnston et al., 1990; Senqi et al., 1992; Walsh et al., 1994). En este sentido, hemos procurado que las

tareas asignadas a nuestros deportistas cumplieran estas precauciones, tanto en el presente como en anteriores trabajos relacionados con la respuesta cardíaca ante situaciones estresantes (Gutiérrez et al., 1993).

## **Método**

### **Hipótesis**

a) La frecuencia cardíaca constituye una medida objetiva del estado emocional de los sujetos, viéndose incrementada a medida que la tarea conlleva un mayor nivel de ansiedad.

b) La experiencia jugará un papel relevante en el desarrollo de tareas arriesgadas, siendo los sujetos más expertos quienes menores niveles manifestarán en sus ritmos cardíacos ante tales situaciones.

### **Sujetos**

La muestra total está compuesta por 48 deportistas, de los cuales 28 son escaladores, todos ellos masculinos, expertos en este deporte con grados desde 5A hasta 8C, y de edades comprendidas entre 17 y 30 años (Med.= 22.4; D.t. = 3.8) procedentes de diferentes puntos de España, y 20 estudiantes universitarios, que constituyen el grupo de control, con edades entre 18 y 26 años (Med.= 21.2 ; D.t. = 2.5), no escaladores, practicantes todos ellos de otros deportes no considerados de riesgo (baloncesto, balonmano, fútbol, natación y atletismo). Se eligió el grupo de escaladores por considerar que su deporte cotidiano (la escalada) tiene bastante en común con la tarea

experimental que posteriormente se les presentaría, aunque ninguno de ellos había practicado puenting con anterioridad. Asimismo, se eligió el grupo de universitarios deportistas no practicantes de la escalada, como grupo de control, por considerar que podían presentar diferencias de comportamiento cardiovascular con el primer grupo, ya que ninguno de ellos había practicando nunca deportes que

a priori demandan asunción de riesgos.

### Instrumentos

Como instrumento de medida del ritmo cardiaco se utilizó el pulsómetro (Sport Tester. TM), programado para tomar registros cada cinco segundos, y cuyos datos fueron posteriormente trasladados a través de un interface a un programa de ordenador.

Reg.	Reposo		Explicaciones		Paso altura		Salto Puenting	
	Escal.	No Esc.	Escal.	No Esc.	Escal.	No Esc.	Escal.	No Esc.
5"	78	87	95	99	100	104	125	137
10"	78	87	93	98	105	114	130	141
15"	80	88	93	96	111	120	135	144
20"	82	89	92	93	112	122	143	149
25"	85	91	91	92	115	127	147	154
30"	86	92	88	90	119	131	148	159
35"	86	95	88	89	123	133	147	162
40"	87	97	86	89	120	132	143	160
45"	86	97	85	89	118	129	137	155
50"	87	96	85	87	118	129	133	148
55"	86	94	84	87	116	128	132	141
60"	88	94	84	88	117	126	128	136

Tabla 1. *Ritmo cardíaco de los escaladores y de los deportistas no escaladores, en el primer minuto de las cuatro situaciones evaluadas.*

	Escaladores		No Escaladores		Total
	Med.	D.St.	Med.	D.St.	Marginal
Reposo	84.23	12.01	92.38	13.09	87.63
Explicaciones	88.84	13.51	91.79	11.82	90.07
Paso altura	114.61	15.51	124.56	16.34	118.75
Salto puenting	137.49	18.36	149.03	20.05	142.30

Tabla 2. *Media y desviación típica de la frecuencia cardíaca de escaladores y no escaladores durante el primer minuto de los cuatro momentos registrados.*

### Procedimiento

Los sujetos acudieron al centro experimental en días diferentes unos de otros, previa cita concertada, en un número máximo de cinco deportistas por día. Se tomaron como tareas experimentales el salto en puenting y

las fases previas al mismo, respetando las argumentaciones expresadas en el marco teórico de este trabajo, es decir, que debía tratarse de tareas que conllevasen diversos niveles de ansiedad y estrés, pero que fuesen, a su vez, tareas no experimentadas con

Fuente variac.	Suma Cuadr.	Gr. L.	Med. Cuadr.	F	p
Constante	2273911.17	1	2273911.17	3359.39	.0000
Grupo	3096.53	1	3096.53	4.57	.0378
Error	31136.58	46	676.88		
Momento	95924.55	3	31974.85	369.90	.0000
Interac.Gr.-Mom.	487.51	3	162.50	1.88	.1358

Tabla 3. Resultados del MANOVA 2x4 de la respuesta cardíaca de escaladores y no

anterioridad por los sujetos, y que no exigieran un mínimo esfuerzo físico, con objeto de que cualquier cambio que pudiera apreciarse en el ritmo cardíaco de los sujetos evaluados a lo largo de las situaciones experimentales, se produjera como consecuencia de la respuesta a una situación emocional asociada con cierto grado de ansiedad y no generado por el esfuerzo realizado por los deportistas. Hemos denominado a la prueba experimental principal como salto en puenting, aunque en realidad es un puenting adaptado, es decir, saltando desde unas vigas suspendidas sobre el vacío a unos 15 m. de altura, amarrados los sujetos por las piernas y cintura, con la cabeza hacia arriba, y cayendo en posición prácticamente vertical, para terminar realizando un balanceo en péndulo.

A todos los deportistas se les

registró el ritmo cardíaco en cuatro momentos: a) Un primer momento considerado como línea base, sin ningún tipo de actividad física, prácticamente en reposo y supuestamente carente de niveles de ansiedad y estrés, a no ser los inducidos por la propia situación de evaluación. b) Un segundo momento durante el cual se les explicaba a los sujetos cuál era la tarea que debían desarrollar y desde dónde y cómo debían lanzarse al vacío, situación que interpretamos como más estresante ya que, además de explicarles la tarea, también se les intentaba inducir un cierto grado de estrés al hacerles ver la dificultad de la misma y el riesgo que debían asumir al llevarla a cabo. c) El tercer registro fue tomado durante el proceso de acercamiento de cada sujeto al lugar del puenting, mientras cada uno de ellos se

## LA RESPUESTA CARDÍACA COMO MEDIDA DE LA ANSIEDAD EN DEPORTES... /GUTIERREZ, M., ET ALTER

Fuente variac.	Suma Cuadr.	Gr.L.	M. Cuadr.	F	p
Reposo-Explicaciones	94.33	1	94.33	3.45	.0697
Interacción Gr.-Mom.	157.39	1	157.39	5.76	.0205
Error	1257.72	46	27.34		
Explicaciones-Paso altura	19986.28	1	19986.28	299.20	.0000
Interacción Gr.-Mom.	285.92	1	285.92	4.28	.0442
Error	3072.79	46	66.79		
Paso altura-Puenting	13078.74	1	13078.74	153.89	.0000
Interacción Gr.-Mom.	14.75	1	14.75	0.17	.6788
Error	3909.34	46	84.98		

aproximaba, a través de unas vigas sobre el vacío, hasta llegar al punto de lanzamiento. En esta situación, que a nuestro entender debía ir acompañada de mayores niveles de ansiedad que la anterior, no se trataba de inocular estrés verbalmente sino de experimentar la situación estresante en sí misma. d) Por último, se registró el momento culminante del salto en puenting, comenzando el monitor una cuenta atrás desde 10 hasta cero, para procurar que todos los deportistas se lanzaran con la misma precisión en el tiempo y poder comparar posteriormente los resultados, permaneciendo el pulsómetro activado hasta pasado un periodo de tres minutos. Estas cuatro fases de la tarea experimental fueron ordenadas y llevadas a cabo en una secuencia lógica, a la vez que partíamos del supuesto de que cada una de ellas, progresivamente, conllevaría un mayor grado de ansiedad en los sujetos.

## Resultados

Recogida la respuesta de los deportistas ante cada una de las diferentes situaciones experimentales, calculamos la media de sus ritmos cardíacos en cada periodo de 5 segundos, a lo largo de un minuto en los cuatro momentos evaluados. Los resultados obtenidos se muestran en las Tablas 1 y 2:

A partir de la frecuencia cardíaca media de cada sujeto en cada uno de los cuatro momentos evaluados, procedimiento también utilizado en sus trabajos por Pagotto et al (1990) y Schedlowski y Tewes (1992), entre otros, y tras comprobar que se cumplían los supuestos matemáticos previos, procedimos a la aplicación de un MANOVA mixto 2 x 4, considerado como factor intra los cuatro sucesivos momentos en los que se evaluó la frecuencia cardíaca (momento), con objeto de verificar si existían



diferencias en el comportamiento cardíaco entre escaladores y no escaladores (grupo).

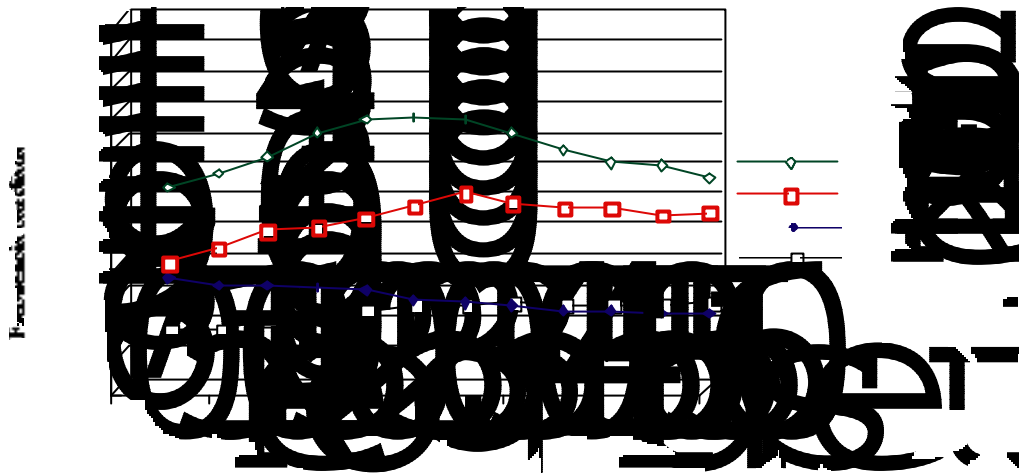
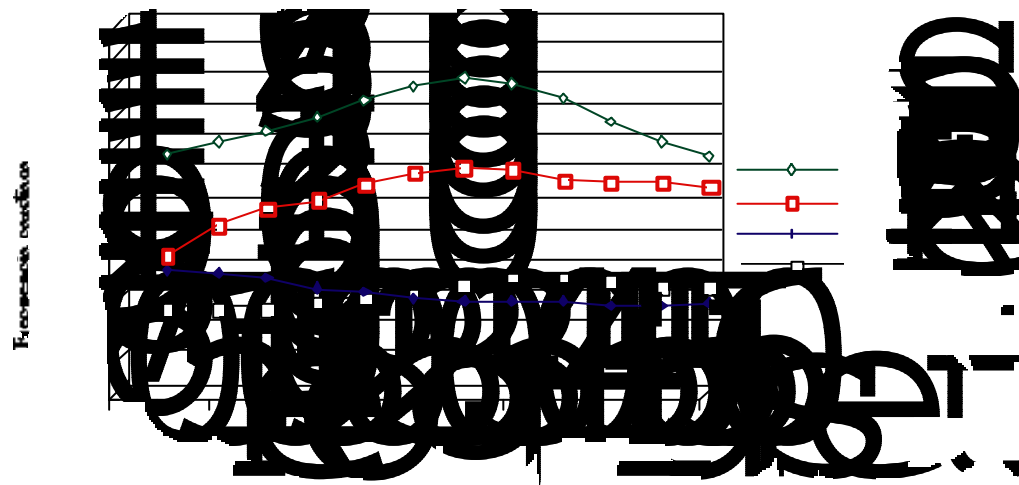


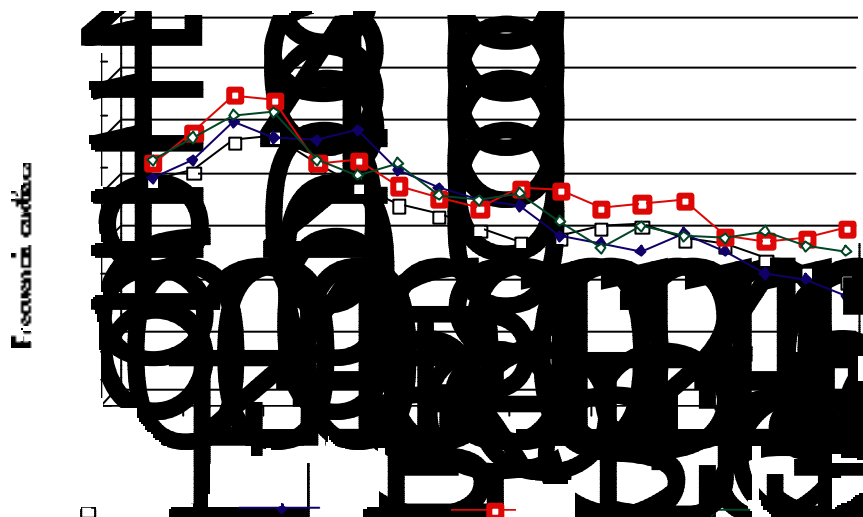
Fig. 2. Representación gráfica de la respuesta cardíaca de los deportistas no escaladores en el primer minuto de las cuatro situaciones evaluadas.



Contemplando los resultados anteriores se comprueba la existencia de moderadas diferencias significativas entre el grupo de escaladores y el de no escaladores en cuanto a su respuesta cardíaca, con un valor de  $F = 4.57$  y  $p = 0.0378$ , siendo el grupo de escaladores siempre quien presenta un nivel en su ritmo cardíaco ligeramente inferior en todos los momentos evaluados. Asimismo, observamos la existencia de

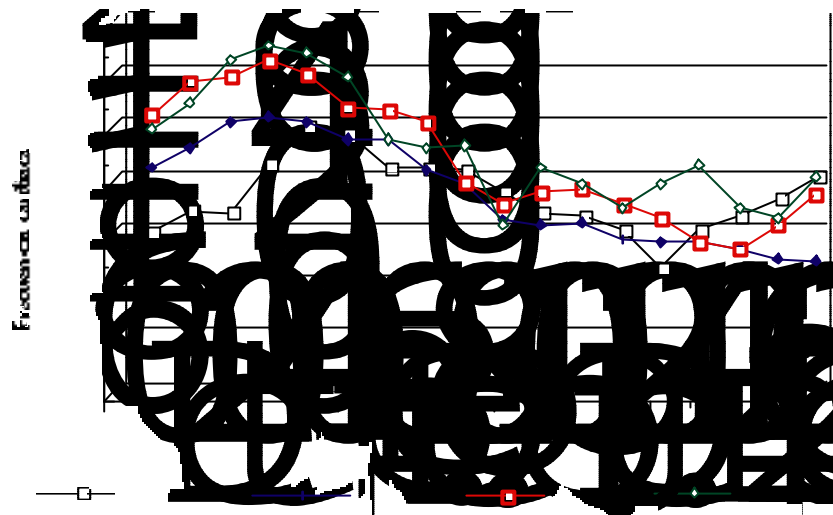
diferencias estadísticamente muy significativas entre los cuatro momentos evaluados ( $F = 369.90$ ,  $p = 0.0000$ ). Sin embargo, tales diferencias no aparecen cuando consideramos la interacción grupo x momento, obteniendo un valor de  $F = 1.88$  y de  $p = .1358$ . Estos resultados se han visto también corroborados por pruebas multivariadas como el test de Wilks o la prueba de Pillais y la de Hotellings. (Véase Tabla 3)

Fig. 3.- Respuesta cardíaca de algunos escaladores en el momento de saltar en



La información que aporta la Tabla 4 nos permite comprobar que al comparar los momentos 1º y 2º, es decir, el primer registro en situación de reposo con el efectuado durante las explicaciones dadas a los sujetos

participantes en la prueba, las diferencias no resultan ser significativas estadísticamente ( $F = 3.45$ ,  $p = 0.0697$ ), aunque sí resultan ligeramente significativas estas diferencias al considerar la interacción



grupo por momento ( $F = 5.76$ ,  $p = 0.0205$ ). Puede deducirse de ello que, ambos grupos, el de escaladores y el de no escaladores, manifiestan un comportamiento cardio-vascular muy similar en el momento de reposo y en el de explicación de la tarea, a pesar de que en principio cabía pensar que esta última situación induciría a los sujetos a una respuesta emocional más acentuada, sobre todo para los deportistas que no practican deportes arriesgados. Muy por el contrario, estos últimos parecen presentar un estado de menor ansiedad en el segundo momento que en el primero, tal vez originado por el conocimiento y la relativa tranquilidad que las explicaciones les aportan sobre la dificultad de la tarea.

Las diferencias entre cada momento se van haciendo cada vez más significativas a medida que aumenta el nivel de estrés atribuido a

las situaciones experimentales, apareciendo claramente entre la segunda situación y la tercera (explicaciones-paso por las vigas suspendidas sobre el vacío) con un valor de  $F = 299.20$  y de  $p = 0.0000$ , resultando estas diferencias sólo ligeramente significativas al considerar la interacción grupo x momento ( $F = 4.28$ ,  $p = 0.0442$ ).

Por último, al comparar la respuesta cardíaca de los sujetos manifiesta en el momento tercero, paso de los sujetos por las vigas en altura, con el cuarto, el salto en puenting, es en este último cuando los ritmos adquieren niveles significativamente más elevados ( $F = 153.89$ ,  $p = 0.0000$ ), diferencias que no resultan ser significativas a partir de la interacción grupo x momento evaluado ( $F = 0.17$ ,  $p = 0.6788$ ).

Realizadas las comparaciones entre el ritmo cardíaco manifiesto en el

momento 1º (reposo) con el 3º (paso por altura), las diferencias resultan estadísticamente significativas con un valor de  $F = 329.71$  y de  $p = 0.0000$ , no resultando significativas las diferencias al considerar la interacción grupo x momento ( $F = 0.28$ ,  $p = 0.6025$ ). Lo mismo ocurre en la comparación del momento de reposo con el salto en puenting ( $F = 487.18$ ,  $p = 0.0000$ ) y para la interacción grupo x momento ( $F = 0.47$ ,  $p = 0.4985$ ), resultados por otra parte lógicos puesto que progresivamente se va incrementando el nivel de la respuesta cardíaca de los sujetos a medida que se acercan a la situación supuestamente más estresante que es el salto en puenting. Al comparar el momento 2º, de las explicaciones de la tarea, con el salto en puenting, el ritmo cardíaco de los sujetos resulta significativamente modificado, siendo más elevado en el último momento ( $F = 520.45$ ,  $p = 0.0000$ ), obteniendo para la interacción grupo x momento los valores de  $F = 3.43$  y  $p = 0.0706$ . No hemos contemplado estos comentarios en la Tabla 3 por considerarlos obvios.

Exponemos la correspondencia gráfica de los resultados hasta aquí referidos en las siguientes figuras:

Fig. 1. *Representación gráfica de la respuesta cardíaca de los escaladores en el primer minuto de las cuatro situaciones evaluadas.*

Conscientes de las críticas expuestas por algunos autores, en cuanto que la respuesta cardíaca no es un buen medidor de las reacciones emocionales de las personas, debido a la gran variabilidad en comportamiento fisiológico de cada individuo,

y a pesar de haber comprobado la gran similitud de las respuestas cardíacas de escaladores y no escaladores, hemos querido aproximarnos aún más a los datos individuales, intentando desenmascarar posibles contaminaciones de grupo. Tomando como base de análisis la respuesta cardíaca de los sujetos en la prueba experimental, considerada hipotéticamente más estresante, el salto en puenting, hemos tomado el registro de su tasa cardíaca cada diez segundos, a lo largo de los tres minutos registrados por el pulsómetro. Analizando por separado los dos grupos, tomamos al azar el comportamiento de algunos componentes de cada uno de ellos, cuyas representaciones gráficas mostramos a continuación.

Analizadas las gráficas de la respuesta cardíaca de los escaladores ante la situación de puenting, se comprueba que todos ellos presentan un comportamiento muy paralelo, indistintamente del nivel del ritmo cardíaco alcanzado. Comparada la Figura 3 (escaladores) con la Figura 4 (no escaladores), observamos una mayor homogeneidad en las respuestas del primer grupo frente a la dispersión que nos ofrece el segundo, siempre todo ello dentro del importante paralelismo antes mencionado.

### **Discusión y conclusiones**

La primera de las conclusiones nos lleva a considerar a los escaladores como grupo diferente a los deportistas no escaladores en cuanto a su respuesta cardíaca ante el lanzamiento en puenting, tarea que no

habían experimentado con anterioridad ninguno de ambos grupos. Los escaladores muestran un menor nivel en su ritmo cardíaco que los no escaladores. Estos resultados podrían atribuirse a la mejor condición física de los escaladores, influencia ya apuntada en los trabajos de Bunting y cols. (1986), en los que se pone de relieve que los individuos con elevado estado de forma física en comparación con los de baja forma física, responden al estrés con un incremento menor en su frecuencia cardíaca, así como también con una mayor facilidad de recuperación del ritmo normal después del ejercicio.

Sin embargo, conocedores de estos planteamientos, y para evitar la influencia en los resultados de variables no controladas, aplicamos a toda la muestra el test de resistencia aeróbica denominado Course Navette, ampliamente utilizado como indicador de la condición física, comprobando que no existían diferencias, en cuanto a su estado de forma, entre los escaladores (Med.= 10.05; D.t.= 1.59) y los deportistas no escaladores (Med.= 9.85; D.t.= 1.89), con un valor de  $F = 0.163$  y  $p = 0.688$ , ya que estos últimos también son practicantes habituales de algún deporte, entre los que se encuentran fútbol, balonmano, baloncesto, natación y diversas modalidades de atletismo. Por tanto, las diferencias entre ambos grupos deberemos buscarlas en función de otras variables diferentes de la condición física, fundamentalmente variables cognitivas y de experiencia

en la tarea encomendada o en tareas de características similares.

Cabe destacar la gran coincidencia del comportamiento cardiovascular de los sujetos en relación con las previsiones relativas a cada una de las fases experimentales, resultados que coinciden en gran medida con los obtenidos en su día por Powell y Verner (1982), Idzikowski y Baddeley (1987) o Pagotto et al. (1990), si bien en las dos primeras investigaciones, la línea base o reposo parece haberse registrado en situación más libre de influencias que en este trabajo, por lo que nuestros resultados muestran frecuencias cardíacas más elevadas. Tal diferencia podría explicarse considerando que la situación entendida como línea base no fue totalmente de reposo, ya que la propia situación experimental pudo suponer para la mayor parte de los sujetos una ligera elevación de su ritmo habitual.

En favor de la defensa de nuestra segunda hipótesis que hacía referencia a la influencia de la experiencia y el conocimiento de la tarea, podemos señalar que los resultados aquí obtenidos corroboran los expresados por Schedlowski y Tewes (1992), quienes analizando la respuesta de sujetos paracaidistas afirman que los paracaidistas noveles muestran más elevado nivel de ansiedad durante el salto. A su vez, estos resultados también se ven apoyados por los de Jackson (1967) obtenidos con escaladores ingleses y los de Ogilvie (1974) con pilotos de carrera, paracaidistas deportivos y

pilotos acrobáticos, indicando que estos participantes en deportes arriesgados tienden a ser bajos en ansiedad y que es justamente este rasgo el que les permite alcanzar un gran nivel de ejecución en situaciones de elevado estrés, como puede darse en la escalada o en el puenting.

El peso que le atribuíamos en la segunda hipótesis a la experiencia, no se encuentra tan satisfactoriamente justificado como en la investigación de Fenz y Epstein (1967), bien sea por la falta de coincidencia exacta entre la experiencia en escalada y el salto en puenting, o bien debido a que la muestra de deportistas no escaladores, aunque no practicantes de deportes arriesgados, sí se encuentran preparados para asumir situaciones con determinados niveles de estrés.

Consideramos relevante el cumplimiento de la primera hipótesis planteada en cuanto al incremento de la respuesta cardíaca a medida que se va incrementando el nivel de estrés implicado en la tarea. Sin embargo, cabe matizar que en entre el primer momento experimental (situación de reposo) y el segundo (explicaciones de la tarea), no existen diferencias significativas, aunque sí al considerar la interacción grupo x momento. Considerado conjuntamente, parece lógico pensar que las diferencias entre estos dos momentos no sean elevadas, aunque no se da el mismo comportamiento en ambos grupos. Si como exponían Ursin y cols. (1978), la ansiedad percibida desciende a medida que aumenta la experiencia, podrían darse diferentes procesos de afrontamiento para expertos e inexpertos en la tarea arriesgada, llegando a evaluar las situaciones adversas de forma también diferente. De aquí parece derivarse la explicación de la significación que aporta la interacción grupo x momento al manifestar la frecuencia cardíaca. Así, mientras para los escaladores expertos aumenta ligeramente su tasa cardíaca a lo largo del tiempo que duran las explicaciones, para los deportistas que no han experimentado deportes de riesgo, tal vez debido a un proceso de acomodación a la situación experimental, va descendiendo muy ligeramente su ritmo cardíaco.

Para el resto de las comparaciones entre los demás momentos, se verifica la hipótesis de que cada uno de ellos supone un mayor grado de ansiedad, así como también una más elevada frecuencia cardíaca tanto en los escaladores como en los no escaladores. Los resultados de este trabajo nos han permitido comprobar que el comportamiento cardíaco de los sujetos analizados, es similar al aportado por Pagotto y cols. (1990), quienes corroboran también los resultados obtenidos en anteriores trabajos sobre la variación de la frecuencia cardíaca por Tak et al. (1986). Abundando en este mismo sentido, Powell y Verner (1982) vienen a confirmar que cuando se asume una tarea arriesgada, es frecuente que se interprete como estresante, lo que produce un sustancial aumento tanto del arousal fisiológico (frecuencia cardíaca) como del psicológico (ansiedad estado), de manera que para la mayoría de sujetos supone cerca del 80% de incremento por encima de los niveles de reposo, valores próximos a los niveles del 96% que refieren Fenz y Epstein (1967), aunque Johnson (1980) informa de valores aproximados al 120% en alguno de sus trabajos.

Finalmente, señalemos también el paralelismo intersujetos de las frecuencias cardíacas en la cuarta fase (salto en puenting), alcanzando todos ellos sus cotas más

altas segundos después de haberse lanzado, y siguiendo un proceso muy similar en su recuperación, a pesar de observarse una mayor dispersión en el grupo de no escaladores, posiblemente por la mayor heterogeneidad de sus actividades cotidianas que en el caso de los escaladores. En los trabajos de Schedlowski y Tewes (1992), los dos grupos de paracaidistas (expertos y noveles) ofrecieron curvas paralelas tanto para la tasa cardíaca como para la respiratoria, diferenciándose significativamente entre ellos sólo en los niveles de sus respectivas tasas cardíacas. Por otro lado, los paracaidistas expertos parecen estar mejor informados de su estado de arousal durante el salto que los paracaidistas noveles, resultados que no confirman la propuesta del proceso de inhibición de la ansiedad postulado por Epstein (1967). Argumentan Schedlowski y Tewes (1992) que las diferencias podrían justificarse desde el cambio importantísimo que se ha producido en la interpretación del paracaidismo como deporte a lo largo de los últimos veinticinco años, convirtiéndose en más popular, mejorando sus aparatos y equipamientos y garantizando la seguridad, a la vez que se mejoran las precauciones con respecto a los paracaidistas noveles, lo cual puede aportarles mayor confianza que a través de las condiciones desarrolladas en los experimentos de Epstein y Fenz (1965), Epstein (1967) y Fenz y Epstein (1967). Además, las diferencias que pudieran darse en los instrumentos y formas de registro de las variables supone que las comparaciones que pudieran establecerse, deban hacerse con gran cuidado. Asumiendo este planteamiento, consideramos que también en otros nuevos deportes arriesgados, como sería el caso del puenting, puede haberse seguido el mismo proceso en metodología de registros, concepción del deporte en sí mismo y uso de materiales cada vez más seguros, a la vez que una extendida filosofía joven de búsqueda de sensaciones y aventura que hace cada vez más iguales gran cantidad de grupos evaluados.

Como conclusión final, derivada tanto de nuestros datos como del soporte científico ofrecido por los resultados obtenidos en las investigaciones anteriormente citadas, se confirma la respuesta cardíaca como una forma objetiva de medir el nivel de ansiedad de los sujetos ante las situaciones estresantes que presentan numerosos deportes de riesgo.

### Referencias

- Andrasik, F.; Turner, S.M. y Ollendick, T.H. (1980). Self-report and physiologic responding during in vivo flooding. *Behaviour Research and Therapy*, 18, 593-595.
- Bakker, F.C.; Whiting, H. y van der Brug, H. (1993). *Psicología del deporte. Conceptos y aplicaciones*. Madrid: Morata.
- Borkovec, T.D.; Weerts, T.C. y Bernstein, D.A. (1977). Assesment of anxiety. En A.R. Ciminero, K.S. Calhon y H.E. Adams (Eds.), *Handbook of behavioral assesment*. New York: Wiley.
- Bunting, C. J.; Little, M. J.; Tolson, H. y Jessup, G. (1986). Physical fitness and eustress in the adventure activities of roc climbing and rappelling. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 26, 1, 11-20.

- Couture, R. (1990). The calming response: a technique for reducing the anxiety levels in outdoor adventure programs. *CAHPER-Journal*, 56, 6, 22-27.
- Cox, D.; Hallam, R.; O'Connor, K. y Rachman, S. (1983). An experimental analysis of fearlessness and courage. *British Journal of Psychology*, 74, 107-117.
- Davis, H. (1991). Passive recovery and optimal arousal in ice hockey. *Perceptual and Motor Skills*, 72, 2, 513-514.
- Epstein, S. (1967). Toward a unified theory of anxiety. In B. A. Maher (Ed.), *Progress in experimental personality research*, Vol. 4 (pp. 1-89). New York: Academic Press.
- Epstein, S. y Fenz, D. (1965). Steepness of approach and avoidance gradients in humans as a function of experience: Theory and experiment. *Journal of Experimental Psychology*, 70, 1-12.
- Fenz, E. D. y Epstein, S. (1967). Gradients of psychological arousal in parachutists as a function of an approaching jump. *Psychosomatic Medicine*, 29, 33-51.



- Gutiérrez, M.; Amat, J. I. y Ruiz, A. (1993). *El STAI como instrumento de medida de la ansiedad: Un estudio correlacional con tareas motrices de alto riesgo*. Granada, Congreso Mundial de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte.
- Hackfort, D. y Schwenkmezger, P. (1989). Measuring Anxiety in Sports: Perspectives and Problems. En D. Hackfort y C.D. Spielberger (Eds.), *Anxiety in Sports: An International Perspective*, pp. 55-74. New York: Hemisphere Publishing Corporation.
- Hecker, J. E.; Kaczor, L. M. (1988). Application of imagery theory to sport psychology: Some preliminary findings. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 10, 4, 363-373.
- Hobson, M. L; Rejeski, W. J. (1993). Does the dose of acute exercise mediate psychophysiological responses to mental stress?. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 15, 1, 77-87.
- Idzikowski, C. y Baddeley, A. (1987). Fear and performance in novice parachutists. *Ergonomics*, 30, 10, 1463-1474.
- Jackson, G. (1967). *Personality and rock-climbing*. Unpublished dissertation. University of Leeds Institute of Education, England.
- Johnson, C. (1980). Heart rates in boat racers. *The Physician and Sports Medicine*, 8, 6, 86-93.
- Johnston, D.; Anastasiades, P. y Wood, C. (1990). The relationship between cardiovascular responses in the laboratory and in the field. *Psychophysiology*, 27, 1, 34-44.
- Jones, G.; Hanton, S. y Swain, A. (1994). Intensity and interpretation of anxiety symptoms in elite and non-elite sports performers. *Personality and Individual Differences*, 17, 5, 657-663.
- Karteroliotis, C; Gill, D. L. (1987). Temporal changes in psychological and physiological components of state anxiety. *Journal of Sport Psychology*, 9, 3, 261-274.
- Kubitz, K. A; Landers, D. M (1993). The effects of aerobic training on cardiovascular responses to mental stress: an examination of underlying mechanisms. *Journal of Sport and Exercise Psychology* 15, 3, 326-337.
- Lacey, J. I.; Bateman, D. E. y Van Lehn, R. (1953). Autonomic response specificity: An experimental study. *Psychosomatic Medicine*, 15, 8-21.
- Landers, D. M. y Boutcher, S. H. (1991). Relación entre el arousal y la ejecución. En J. M. Williams, *Psicología aplicada al deporte*. Madrid: Biblioteca Nueva.
- Landers, D. M. ; Wang, M. Q. y Courtet, P. (1985). Peripheral narrowing among experienced and inexperienced rifle shooters under low-and high-stress conditions. *Research Quarterly*, 56, 57-70.
- Light, K. y Obrist, P. A. (1983). Task difficulty, heart rate reactivity and cardiovascular responses to an appetitive reaction time task. *Psychophysiology*, 20, 301-312.
- Mace, R. (1979). Physiological arousal in climbers. *Physical Education Review*, 2, 2, 141-149.
- Mace, R. D; Carroll, D. (1989). The effect of stress inoculation training on self-

- reported stress, observer's rating of stress, heart rate and gymnastics performance. *Journal of Sports Sciences*, 7, 3, 257-266.
- Mace, R. D; Carroll, D; Eastman, C. (1986). Effects of stress inoculation training on self-report, behavioural and psychophysiological reactions to abseiling. *Journal of Sports Sciences*, 4, 3, 229-236.
- Martens, R. (1974). Arousal and motor performance. En J. H. Wilmore (Ed.), *Exercise and Sport Science Reviews*. New York: Academic Press.
- Miguel Tobal, J. J. (1985). Evaluación de respuestas fisiológicas, cognitivas y motoras de ansiedad. *Informes de Psicología*, 4, 249-259.
- Miguel Tobal, J. J. (1990). La ansiedad. En J. Mayor y J. L. Pinillos (Eds.), *Motivación y emoción* (pp. 309-344). Madrid: Alhambra Universidad.
- Ogilvie, B. C. (1974). Stimulus addiction: The sweet psychic jolt of danger. *Psychology Today*, 8, 5, 88-94.
- Pagotto, U.; Da Campo, G.; Vizzaccaro, A.; Bordin, D.; Fallo, F.; Sonino, N. y Boscaro, M. (1990). Risposta psicoendocrina e cardiovascolare in paracautisti al primo lancio. *Medicina Psicosomatica*, 35, 13-20.
- Powell, F. M. y Verner, J. P. (1982). Anxiety and performance relationships in first time parachutists. *Journal of Sport Psychology*, 4, 184-188.
- Robinson, D. W. (1985). Stress seeking: selected behavioral characteristics of elite rock climbers. *Journal of Sport Psychology*, 7, 400-404.
- Roscoe, A. H. (1992). Assessing pilot workload. Why measure heart rate, HRV and respiration?. *Biological Psychology*, 34, 259-287.
- Schedlowski, M. y Tewes, U. (1992). Physiological arousal and perception of bodily state during parachute jumping. *Psychophysiology*, 29, 1, 95-103.
- Senqi, H; Bostow, T. R; Lipman, D. A; Bell, S. K; Klein, S. (1992). Positive thinking reduces heart rate and fear responses to speech-phobic imagery. *Perceptual and Motor Skills*, 75, 3, 1067-1073.
- Spielberger, C. D. (1989). Stress and Anxiety in Sports. En D. Hackfort y C. D. Spielberger (Eds.), *Anxiety in Sports: An International Perspective*, pp. 3-13. New York: Hemisphere Publishing Corporation.
- Steptoe, A; Moses, J; Edwards, S; Mathews, A. (1993). Exercise and responsivity to mental stress: discrepancies between the subjective and physiological effects of aerobic training. *International Journal of Sport Psychology*, 24, 2, 110-129.
- Tak, T.; Manger, V. y Dunning, A. J. (1986). Ambulatory ECG recording during competitive parachute jumping in apparently healthy young men: more evidence for intermittent vagal dominance during enhanced sympathetic activity. *European Heart Journal*, 7, 110-114.
- Ursin, H.; Baade, E. y Levine, S. (1978). *Psychobiology of stress. A study of coping men*. New York: Academic Press.
- Walsh, J. J.; Wilding, J. M. y Eysenck, M. W. (1994). Stress responsivity: The role of individual differences. *Personality and Individual Differences*, 16, 3, 385-394.
- Williams, J.M. (1991). *Psicología aplicada al deporte*. Madrid: Biblioteca Nueva.